Die Vegetation und die Gewässer des europäischen Russlands.

Von

Mag. N. J. Kusnezow

Prof. der Botanik und Director des Bot. Gartens an der Kais. Univ. Jurjew.

(Mit einer Karte = Taf. III.)

Einleitung.

Die Gewässer, insbesondere die fließenden, sind für den Menschen eine Lebensbedingung. Es genügt der Hinweis, dass das historische Leben aller Völker von der Wiege an sich den Wasseradern des Heimatlandes angepasst hat. So begann und entwickelte sich auch das russische Staatsleben längs der Hauptarterien unseres Vaterlandes, zunächst längs des Dnjepr, der Wolga und des Don, dann längs der Flüsse des Nordens — der Newa, Dwina und Petschora. Und die richtige Weiterentwickelung des ökonomischen Lebens unseres Landes hängt in hohem Grade von dem künftigen Stande unserer Flüsse — der fließenden Gewässer Russlands ab. Der Stand der Flüsse wird aber vor allem durch den Zustand ihrer Ursprünge, ihre normale und gleichmäßige Speisung durch die Quellflüsse bedingt. Der Zustand einer jeden Quelle, welche einem Bächlein — und aus der Summation solcher resultieren mächtige Ströme — den Ursprung giebt, beeinflusst naturnotwendig die ökonomische Lage und Entwickelung unseres Vaterlandes, und wird es auch fernerhin. So erklärt es sich, dass die bis vor kurzem unbeachteten und vernachlässigten Quellen unserer Flüsse endlich die Aufmerksamkeit der Regierung auf sich lenkten, und dass gegenwärtig durch die vereinte Thätigkeit zweier Ministerien die Quellen der Flüsse Russlands angelegentlich untersucht werden.

Hinsichtlich ihrer Ursprünge unterscheiden sich die Flüsse Russlands scharf von denjenigen anderer Länder; nirgends sonst auf der Erde finden wir eine so innige Wechselbeziehung zwischen den Ursprüngen der Flüsse und der Vegetationsdecke des Landes wie bei uns. Die Flüsse von Westeuropa, Sibirien, Nordamerika (Kanada und den Vereinigten Staaten), d. h. von Ländern, deren klimatische Verhältnisse die nämlichen sind, wie im

europäischen Russland, unterscheiden sich durch ihren Ursprung scharf von unseren Flüssen. Während die Mehrzahl der Flüsse der nördlichen Hemisphäre in Gebirgen entspringt, entstehen unsere Ströme inmitten eines ebenen Flachlandes. Jene werden entweder vom ewigen Schnee der der menschlichen Einflusssphäre entrückten Gebirgsgipfel oder von Gebirgsquellen, die in den unzugänglichsten und am spärlichsten besiedelten Gebirgsteilen entspringen, gespeist. Unsere Ströme hingegen beziehen ihr Wasser nicht aus der Wolkenhöhe von Schneegebirgen, sondern entspringen in Central-Russland, dem am dichtesten bewohnten und durch die Cultur am meisten veränderten Teile des Landes. Sie werden von Grundwässern gespeist, deren Stand in bedeutendem Grade von der Beschaffenheit der Pflanzendecke des Quellgebiets abhängt, insofern die Gleichmäßigkeit und Ausgiebigkeit der Speisung solcher Ströme in innigstem Zusammenhang mit den ihren Ursprung schützenden Sümpfen und Wäldern steht. Während in Westeuropa, Sibirien und Nordamerika der Gebirgsschnee das Leben der Flüsse regelt, sind es bei uns, im ausgedehnten Flachlande, die die Quellflüsse einhegenden Wälder und Sümpfe, welche das Leben der Flüsse regulieren. Die ersteren — der ewige Schnee und die Gebirge — werden vom Menschen wenig beeinflusst, die letzteren — die Wälder und Sümpfe — befinden sich dagegen in vollständiger Abhängigkeit von ihm. Indem er diese beiden Formen (nebst einigen anderen) der Pflanzendecke des Landes umgestaltet und vernichtet, beeinflusst er arglos in radicaler Weise den Zustand der Ströme, dieser Lebensadern des Landes. Es ist daher einleuchtend, dass die Erforschung der Pflanzendecke des europäischen Russlands mit derjenigen der Quellen seiner Flüsse aufs engste zusammenhängt.

Die Vegetationszonen des europäischen Russlands.

Das europäische Russland zerfällt dem Charakter seiner Pflanzendecke nach in vier Zonen: 1. die arktische Zone oder die waldlose Tundra, 2. die Waldzone, 3. die Steppenzone oder den waldlosen Süden von Russland, und 4. die aralo-kaspische Wüste.

Die Tundra.

Die arktische Zone oder die Tundra nimmt den äußersten Norden des europäischen Russlands ein. Die Südgrenze der Tundra, und damit auch die Nordgrenze des continuierlichen Waldes, stellt sich nicht als eine gerade Linie dar. Die Hauptrichtung dieser Linie geht auf der Halbinsel Kola (siehe die Karte) von NW nach SO, dagegen im östlichen Teil des Gouv. Archangel von WSW nach ONO, ohne jedoch im allgemeinen sich hier so weit nach Norden vorzuschieben wie auf der Halbinsel Kola. Daher ist die westliche, lappländische Tundra beträchtlich schmäler als die östliche,

samojedische, eine weite, ebene, waldlose Fläche darstellende Tundra. Die Waldlosigkeit der Tundra ist hauptsächlich auf klimatische Ursachen, das rauhe arktische Klima, zurückzuführen. Je näher der nördlichen Waldgrenze, desto dürftiger und unansehnlicher wird der Wald, und in der Nähe der Waldgrenze verwandeln sich viele Baumarten in niedrige Sträucher, unter Annahme von Zwerg- und Spalierform. Indessen fällt die nördliche Waldgrenze mit keiner klimatischen Linie (z. B. den Isothermen) zusammen. Es stellt sich diese Grenze als eine sehr ausgebuchtete Linie dar, die bald, z. B. in den Flussthälern, weit nach Norden (fast bis zum Ocean) vorrückt, bald hie und da nach Süden zurückweicht und der Tundra den Platz räumt. Die Richtung dieser Krümmungen und Unregelmäßigkeiten hängt teils von localen klimatischen Bedingungen, teils von allgemeinen Bedingungen der Pflanzenverbreitung — Bodenverhältnissen, biologischen Bedingungen u. a. — ab. Indessen nicht nur in den Ausbuchtungen der nördlichen Waldgrenze manifestiert sich der allmähliche Übergang der Waldzone in die Tundra und umgekehrt, sondern auch darin, dass einerseits hie und da inmitten der Tundra einzelne Waldinseln (Fichten, Birken, Lärchen) angetroffen werden, und andererseits südlich von der nördlichen Waldgrenze tief in die Waldzone hinein sich einzelne Tundreninseln erstrecken (siehe die Karte). Auf der Halbinsel Kola wird die continuierliche Waldgrenze hauptsächlich von der Fichte und nur teilweise von der Kiefer gebildet. Nördlich von der kontinuierlichen Grenze der Fichte und der Kiefer finden wir noch einen schmalen Streifen zusammenhängender Birkenwälder, auf welchen dann die offene Tundra folgt. Im östlichen Teil des Gouv. Archangel trennt sich die Kiefer von der Fichte und der Lärche, welche letzteren am weitesten nach Norden vordringen und die continuierliche nördliche Waldgrenze bilden. Der Birkenstreifen kommt im Osten nicht vor. Die waldlose, mit niedrigen arktischen Stauden und Halbsträuchern (vorwiegend Weiden) bedeckte Tundra stellt ein nur dem nomadisierenden Renntierzüchter convenierendes Gelände dar. In dieser Zone, wo Moosmoore und flechtenbedeckte trockene Felsenfluren mit einander abwechseln, entspringen keine Flüsse; von Menschenhand hat sie so gut wie keine Veränderung erfahren und für das ökonomische Leben unseres Reiches ist sie überhaupt von geringer Bedeutung.

Die Waldzone.

a. Ihre Südgrenze.

Die Waldzone ist im europäischen Russland die breiteste und zugleich, sofern es sich um die Frage der Speisung der Flussquellen handelt, die wichtigste. In dieser Waldzone entspringen nämlich alle großen Ströme des europäischen Russlands. Ihre Nordgrenze ist oben beschrieben, ihre Südgrenze kann mit einer von zwei nahezu zusammenfallenden Linien, entweder mit der die Südgrenze der Verbreitung der Fichte, oder mit der die

Nordgrenze der Schwarzerde markierenden Linie (siehe die Karte) bezeichnet werden. Die Südgrenze der Waldzone geht ungefähr über Shitomir, Kijew, Czernigow, Kaluga, Rjasan, Nishny-Nowgorod, Kasan, Perm, mit zwei großen Ausbuchtungen nach Süden: nach Tambow zu und im westlichen Teil des Gouv. Ssimbirsk. Die südliche Waldgrenze kann übrigens nicht, wie die nördliche, als eine klimatische betrachtet werden, da auch weiter im Süden Russlands der Wald sehr gut fortkommt und, wie die Karte zeigt, sich Waldinseln noch sehr weit nach Süden in die Steppen hinein erstrecken. In der Nähe der südlichen Waldgrenze zeigt der Wald keine wesentlichen habituellen Veränderungen, und in der Steppenzone Russlands bildet er nicht, wie in der Tundra, Spalierformen und niedriges Gestrüpp. Es muss die Südgrenze der Waldzone als eine historische und biologische betrachtet werden. Nicht weil ihm die Wachstumsmöglichkeit in den südlichen Gouvernements verschlossen wäre, sondern infolge gewisser biologischer und historischer Ursachen überschreitet gegenwärtig der Wald im europäischen Russland nicht die angedeutete Linie südwärts. Eine ganze Reihe von Thatsachen spricht dafür, dass im Anfang des russischen Staatslebens der nördliche Teil der Steppenzone von mehr oder weniger zusammenhängenden Wäldern bedeckt war: so die Gouvernements Czernigow, Orel, Tula, Rjasan, Pensa, Ssimbirsk, Kasan, Perm und der nördliche Teil von Ufa. Doch auch weiter hin im Süden kommen noch in beträchtlicher Menge Waldinseln vor, deren es in vorhistorischer Zeit hier bedeutend mehr gab. Indessen neben derartigen Thatsachen, welche in überzeugender Weise darthun, dass zusammenhängende Wälder einst weiter südwärts zogen, so dass ein großer Teil der Steppenzone Russlands ehemals nicht sowohl eine waldlose Steppe, als vielmehr eine Parklandschaft nach Art der gegenwärtigen Barabasteppe in Westsibirien oder der Prärien am Amur, wo hohe Steppenkräuterbestände mit Wäldern und Hainen abwechseln, darstellte, neben diesen eine einstmalige größere Verbreitung der Wälder im Süden Russlands beweisenden Momenten giebt es Thatsachen — es handelt sich hierbei um die Ausdehnung der Schwarzerde in Russland —, aus welchen hervorgeht, dass die Steppenzone Russlands zu einer gewissen Zeit sich bis zu der oben erwähnten Nordgrenze der Schwarzerde ausgedehnt hat. Als Beweis dafür dient die Schwarzerde selbst, welche zweifelsohne in dereinst mit Steppenkräutern bedeckten Gegenden sich gebildet hat. Überall bis zu der die Nordgrenze der Schwarzerde markierenden Linie, überall, wo auch immer in Russland Schwarzerde vorkommt, breitete sich einst die Steppe aus, während dort, wo in Südrussland gegenwärtig andere Bodenarten — Lehm, Sandboden u. a. — vorkommen, dereinst neben der Steppe Waldungen existiert haben. Indessen schon zur Zeit der Besiedelung der russischen Ebene durch den primitiven Menschen begannen auf der Schwarzerde, unter Verdrängung der Steppe, Wälder mit ihrer charakteristischen Pflanzen- und Tierwelt aufzutauchen. Diese Bewegung des Waldes

nach Süden würde fortgedauert haben, wobei es höchstwahrscheinlich zur Bewaldung bedeutender Flächen des Südens von Russland gekommen wäre, wenn nicht gleichzeitig mit den Wäldern in den Steppen der erste Nomade, der eifrig an die Vernichtung der Wälder ging und dadurch ihre weitere Verbreitung hemmte, erschienen wäre.

b. Einteilung der Waldzone in drei Gebiete: das der Eiche, das der sibirischen und der finnländischen Wälder.

Die Waldzone Russlands charakterisiert sich durch zwei Hauptformen der Pflanzendecke — den Wald und den Sumpf. Die Wiesen mit ihren Gräsern, Kräutern und Sträuchern erscheinen bereits als secundäre Producte der Natur, als das Resultat der Vernichtung der Wälder und der Trockenlegung der Sümpfe. Nur in den breiten Inundationsthälern der Flüsse erscheinen die Wiesen auch als ursprüngliche Formen der Pflanzendecke. Was die Wälder betrifft, so sind in Nordrussland die Fichte und die Kiefer die tonangebenden Baumarten. Die letztere wächst auf Sandboden und Moosmooren, wo die Fichte nicht gedeiht und die Kiefer unbeschränkt herrscht. An allen übrigen Standorten ist das Vorkommen der Kiefer, auch in Form von Wäldern, lediglich ein temporäres. Als ein lichtliebender Baum wird sie aus den Beständen allmählich durch die Fichte, die leicht zusammenhängende dunkle Wälder bildet, und als der charakteristischste Baum unserer Waldungen erscheint, verdrängt. Außer diesen beiden prävalierenden Baumarten spielt in der Pflanzendecke des südlichen Teiles der Waldzone die Eiche eine bedeutende Rolle. Die Nordgrenze der Eiche geht in Russland über Helsingfors, Wiborg, Petersburg, Wologda, Wjatka und südlich von Perm. Von dieser Linie bis zur Nordgrenze der Schwarzerde kann man aus der Waldzone eine besondere Provinz, ein Gebiet, welches man als das der Eiche bezeichnen kann (siehe die Karte), ausscheiden. Obgleich auch in diesem südlichen Teil der Waldzone die Fichtenwälder prävalieren, so kommen doch außer ihnen hier und da auch Eichenwälder oder Eichenhaine vor. Zwar bildet die Eiche im nördlichen Teil dieser Provinz, in den Gouvernements Petersburg, Estland, Livland, Pskow, Nowgorod, Twer, Jaroslaw, Kostroma u. a., keine zusammenhängenden Bestände, sondern erscheint in den Wäldern nur in vereinzelten Exemplaren, aber ausgegrabene Überbleibsel zeigen, dass auch hier die Eiche einst eine größere Verbreitung besaß; andererseits unterscheidet sich das gesamte, hier als die Provinz der Eiche bezeichnete Gebiet von der nördlichen Hälfte der Waldzone durch das Vorkommen einer ganzen Reihe von südlichen Pflanzenformen, sowohl von Kräutern, wie sie auch in Westeuropa die Eiche in ihrer geographischen Verbreitung überall hin begleiten, als auch von Baumarten. Darunter finden wir in den westlichen Gouvernements der Waldzone eine Reihe von Baumarten und Kräutern, welche eigentlich West-

europa eigen sind und im europäischen Russland die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreichen. Es gehören hierher: die in Polen, Wolhynien und Bessarabien vorkommende Rotbuche, die weiter nach Osten reichende Weißbuche, der Epheu und der Taxus, welche ebenfalls nur im Westen des europäischen Russlands vorkommen u. a. Was die nördliche Hälfte der Waldzone des europäischen Russlands betrifft, so kann man sie in zwei Provinzen einteilen — in eine westliche, die Finnland, das Gouv. Olonez, den westlichen Teil von Archangel und den nordwestlichen Teil von Nowgorod, und in eine östliche, die den gesamten Nordosten von Russland umfasst. Die letztere bildet eine unmittelbare Fortsetzung der sibirischen Taiga. Zwar prävalieren auch hier, wie überall in der Waldzone Russlands, Fichten- und Kiefernwälder, aber der Nordosten Russlands zeichnet sich durch das Vorkommen auch anderer, nämlich sibirischer Wälder aus. Es sind Lärchen-, Zirbelkiefern- und Tannenwälder. Außer diesen drei sibirischen Coniferen findet sich im Nordosten des europäischen Russlands in Wäldern, Sümpfen und auf Wiesen eine ganze Reihe anderer sibirischer Baumarten und sibirischer Kräuter und Sträucher.

Die einförmigste Pflanzendecke finden wir im nordwestlichen Teil der Waldzone Russlands. Einerseits fehlen hier die von Osten eingewanderten sibirischen Pflanzenformen, welche westwärts nur bis zum Onegabusen des Onegasees und bis Wologda reichen, andererseits kommen hier die südlichen und westlichen, dem Gebiete der Eiche eigenen, aus Westeuropa eingewanderten Formen nicht vor. Lediglich Fichten- und Kiefernwälder und Sümpfe sind es, die die arme Natur Finnlands und des Gouv. Olonez charakterisieren.

c. Die Sümpfe.

Neben den Wäldern bilden Sümpfe ein Charakteristicum der Waldzone Russlands und zwar sind hier zwei Haupttypen derselben zu nennen: 1. Grassümpfe und 2. Moosmoore. Die ersteren, mit Seggen und sauren Kräutern bewachsen, sind vorwiegend eine Begleiterscheinung der Flussthäler. Sie spielen, was die Speisung der Flussquellen anlangt, keine besondere Rolle. Dagegen die in den Quellgebieten der Flüsse, namentlich dort, wo die Kiefer dominiert, vorkommenden Moosmoore fungieren als die Flüsse mit ihren Wasservorräten speisende Reservoire. Die Moosmoore, die alle in dem betreffenden Quellgebiet eines Flusses niederschlagende Feuchtigkeit wie ein Schwamm einsaugen und dieselbe infolge der außerordentlichen Hygroskopicität der sie zusammensetzenden Sphagna der Atmosphäre nicht mehr wiedergeben, haben hinsichtlich der Wasserversorgung der Flüsse eine sehr große Bedeutung. Auf die Moosmoore sollte eine ähnliche Schutzbestimmung ausgedehnt werden, wie sie in Kraft steht für die Quellgebiete der Flüsse, deren wasserhegende Bedeutung von Förstern und Agronomen, von Ökonomen und Juristen anerkannt ist.

d. Die Quellen der Flüsse.

Werfen wir einen Blick auf die beigefügte Karte des europäischen Russlands und fassen wir die Verbreitung der Quellflüsse aller größeren Ströme ins Auge, so sehen wir, dass sie ein continuierliches, sich von NO nach SW mitten durch die Waldzone Russlands, d. h. die durch die oben beschriebenen Wälder und Sümpfe charakterisierte Zone, erstreckendes Gebiet bilden. Ferner bemerken wir, dass die Quellen der meisten nördlichen Ströme (Petschora, Dwina u. a.) sich im Gebiet der sibirischen Taiga befinden, einem noch relativ wenig cultivierten Gebiete mit nahezu intacten Waldungen und nicht trockengelegten Sümpfen. Verfolgen wir jedoch die Verbreitung der Quellen der südrussischen Ströme — des Dnjepr, der Wolga, der Oka u. a., so sehen wir, dass ihre Ursprünge zwar durchweg in der Zone der Wälder und der Sümpfe, aber in hochcultivierten und dicht besiedelten Gegenden gelegen sind, und diese zwei Factoren — die Bevölkerungsdichtigkeit und die Cultur — haben zu intensiver Waldzerstörung und zur Trockenlegung der Sümpfe geführt. Man begreift daher, dass unsere in waldigen und sumpfigen Gegenden entspringenden Flüsse in den letzten Jahrhunderten in schnellem Tempo zu verflachen anfingen, ihr Regime sich änderte, sie im Sommer wasserarm wurden und im Frühjahr sich in stürmische, ihre Ufer erodierende und Sand und Schlamm in ihren Betten ablagernde Ströme verwandelten. Als die Ursache von alledem erscheint die Zerstörung des ursprünglichen Zustandes der Pflanzendecke des Landes, die Zerstörung der Wälder und die Trockenlegung der Sümpfe.

Die Steppe.

Die Steppenzone Russlands nimmt den gesamten Süden ein, von der südlichen Waldgrenze bez. der nördlichen Grenze der Schwarzerde an. Dass die Steppenzone nicht absolut waldlos ist, darauf wurde schon oben hingewiesen. Im Norden war sie ehemals in bedeutendem Grade bewaldet; in ihrem mittleren Teil kamen und kommen noch gegenwärtig (freilich in geringer Zahl) Wälder in Form von Inseln vor, und nur der äußerste Süden Russlands, von der Linie Kishinew, Jekaterinoslaw, Nowotscherkask, Ssarepta, Ssaratow, Orenburg, d. h. von der Südgrenze der Verbreitung der Eiche an, war von jeher waldlos. Es sind zweierlei Wälder in der Steppe vertreten: entweder Eichenbestände (sie sind auf der Karte mit kleinen Kreisen angedeutet) oder Kiefernwälder (sie sind mit Punkten markiert: es sind dabei nicht nur gegenwärtig existierende, sondern auch ehemalige Wälder bezeichnet). Außer den Wäldern haben sich in der Steppenzone Russlands auch Sümpfe, die dort dereinst reichlicher vertreten waren erhalten. Am häufigsten finden sich in der Steppenzone Grassümpfe, doch kommen inmitten der Kiefernwälder als eine Begleiterscheinung derselben

stellenweise auch die nordischen Moosmoore, Sphagnummoore, mit den charakteristischen nordischen Formen — *Vaccinium Oxycoccus*, *Ledum palustre*, *Drosera rotundifolia* u. a. vor. Übrigens erscheinen die Wälder sowohl als die Sümpfe nicht als vorherrschendes Element der Pflanzendecke des Gebietes. Einst dominierte hier jungfräuliche Thyrsagrassteppe (*Stipa*-Steppe), die sich durch hohe Steppenstauden und Steppensträucher (Zwergkirschbaum, Zwergmandelbaum, Dornschlehe u. a.) charakterisierte. Während im südlichen Teil der Waldzone Russlands weitgehende Entwaldung und Trockenlegung vieler Sümpfe statt gehabt und derartige Zerstörung der natürlichen Pflanzendecke auf den Stand und das Regime der fließenden Gewässer Einfluss geübt hat, ist in der Steppenzone Russlands von der ursprünglichen Pflanzendecke fast keine Spur mehr übrig geblieben. Die jungfräuliche Thyrsagrassteppe, welche den fruchtbarsten Boden der Welt — die Schwarzerde — aus sich hervorgehen ließ, ist vollständig verschwunden; einzelne Bruchteile von ihr haben sich hier und da in den südlichen Gouvernements nur als seltene Ausnahme erhalten. Ausgerodet sind auch die Steppenwälder und ausgetrocknet sind die Steppensümpfe, hier und da mit Hinterlassung unbedeutender Spuren ihrer einstigen Existenz. Und wenn die Entwaldung und die Trockenlegung der Sümpfe im südlichen Teile der Waldzone Russlands die unausbleibliche Verflachung unserer großen Ströme bedingt hat, so war die Wirkung der Devastation der ursprünglichen Steppen eine noch traurigere. Nicht nur versiegten die Quellen der Steppenflüsse — des Donez und der südlichen Steppenzuflüsse des Dnjepr und der Wolga —, es sank auch, sofern es nicht ganz versiegte, der Grundwasserstand in dem gesamten Schwarzerderayon. Die Zerstörung der natürlichen Pflanzendecke der Steppen wirkte somit nicht nur auf die Flüsse, diese Arterien des Landes, sondern auch auf die Bodenfeuchtigkeit und das Grundwasser überhaupt zurück. Hier haben wir den Grund, warum unser mit Schwarzerde gesegneter Süden zu leiden hat nicht nur von Verflachung der Flüsse, woran nicht so sehr er, als das benachbarte Waldgebiet die Schuld trägt, sondern auch von Dürre und Missernten, woran seine Bewohner selbst schuld sind, da sie durch die Zerstörung seiner ursprünglichen Steppen mit ihren hohen Steppenstauden einen den nordischen Wäldern und Sümpfen ebenbürtigen Sammler der atmosphärischen Niederschläge und Regulator der Bodenfeuchtigkeit zerstört haben.

Die aralo-kaspische Wüste.

Diese Zone nimmt den äußersten Südosten des europäischen Russlands ein. Seit jeher waldlos, ist sie auch niemals von der üppigen Staudenvegetation der Schwarzerdesteppen bekleidet gewesen. Sand-, Salz- und Thonboden, bewachsen mit trister, dürftiger, der centralaiatischen analogers Wüstenvegetation, charakterisieren dieses Gebiet, dessen Bedeutung für die hier behandelte Frage ebenso negativ ist, wie die der Tundra.

Schluss.

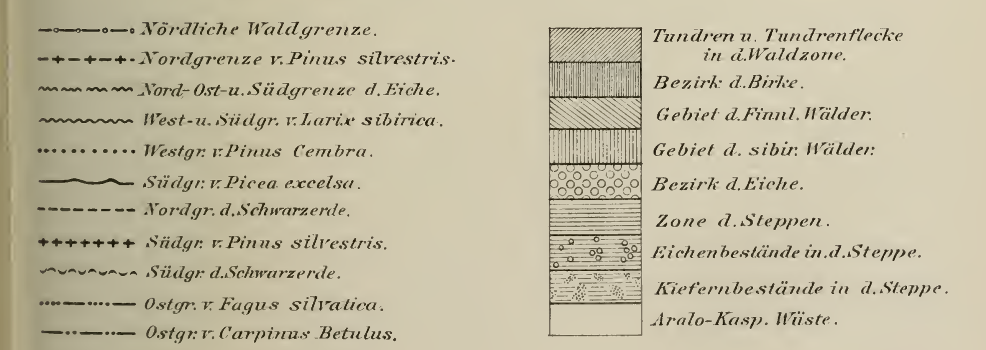
Aus allem oben Gesagten geht hervor, dass die Hydroökonomie unseres Landes gründlich verfahren ist, wobei der Grund in der unvernünftigen Zerstörung der ursprünglichen Pflanzendecke des Landes zu suchen ist.

Es fragt sich, was ist nun zu thun? Nach Möglichkeit soll man der Natur zurückerstatten, was man ihr genommen, nämlich: in der Waldzone, insbesondere in dem Gebiete der Eiche, sollen die Wälder und die Sümpfe sorgfältig gehegt und in der Steppenzone künstliche Waldcultur und teilweise Wiederherstellung der ursprünglichen Steppen in Angriff genommen werden. Wenn die Quellen der Flüsse von Wäldern und Sümpfen beschirmt sein werden und der Süden in eine waldreiche Steppenfläche verwandelt sein wird, wo Ackerland und Grassteppe (zum Betrieb von Pferdezucht und Milchwirtschaft) und Wald (zum Betrieb von Forstwirtschaft) mit einander abwechseln werden, dann wird auch die Hydroökonomie Russlands wieder in Ordnung gebracht sein. Nicht trocken legen, sondern hegen soll man die Sümpfe in Centralrussland, nicht für den Getreidemarkt, sondern für die Pferdezucht und die Milchwirtschaft soll man in Südrussland Sorge tragen, hierzu ist aber die Wiederherstellung unserer Steppen und ihre Bewaldung die unumgängliche Voraussetzung.

Erklärung der Karte auf Taf. III.

Die beigegebene Übersichtskarte wurde unter meiner Leitung auf Grund des gegenwärtig vorliegenden kartographischen Materials, wonach die bez. Darstellung in Drude's »Atlas der Pflanzenverbreitung« vielfach als verbesserungsbedürftig erscheint, hergestellt. Die nördliche Waldgrenze und die am weitesten nach Norden vorgeschobenen Standorte der Birke sind nach den Angaben der Reisekarte G. J. Tanfiljew's (»Durch die Tundren« etc., St. Petersburg 1894, russ.) und der von A. O. Kihlman entworfenen Übersichtskarte von der Halbinsel Kola (»Pflanzenbiol. Studien aus Russ. Lappland, Helsingf. 1890) zur Einzeichnung gelangt. Die Nord- und Südgrenze der Schwarzerde mit einem Humusgehalt von nicht weniger als 2 %) wurde nach den Angaben der »Schematischen Karte des Schwarzerde-Gebietes« von Prof. Dokuczajew (»Der russische Czernosem«, St. Petersb. 1883, russ.) eingetragen. Bei der Andeutung der im Steppengebiet zerstreuten Eichen- und Kieferbestände sind die Angaben der Tanfiljew'schen Waldkarte (»Die Waldgrenzen in Südrussland«, St. Petersb. 1894, russ.) zu Grunde gelegt worden, wobei jedoch die Markierung weniger ausgedehnter Wälder, namentlich sehr zahlreicher kleiner Eichenbestände, unterbleiben musste. Abgesehen von der nördlichen Waldgrenze sind die übrigen Baumvegetationslinien, nämlich die von *Pinus silvatica*, *P. Cembra*, *Picea*, *Larix*, *Quercus*, *Fagus* und *Carpinus*, eine Wiedergabe der von Köppen ausgeführten kartographischen Darstellung derselben. Die Karte wurde von meinem Schüler Herrn Cand. Kasparson hergestellt.

BOTANISCHE KARTE vom EUROP. RUSSLAND.



Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig

Verlag v Wilhelm Engelmann, Leipzig.